



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114547318 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 27

(21) 申请号 202011250062.X

G06F 40/289 (2020.01)

(22) 申请日 2020.11.10

G06K 9/62 (2022.01)

(71) 申请人 彩虹无线(北京)新技术有限公司  
地址 100022 北京市朝阳区东三环中路20号乐成中心B座11层

G06N 3/04 (2006.01)

B60W 50/02 (2012.01)

(72) 发明人 黄亮

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所  
11313

专利代理师 阎敏 郭丽祥

(51) Int. Cl.

G06F 16/36 (2019.01)

G06F 16/33 (2019.01)

G06F 40/117 (2020.01)

G06F 40/151 (2020.01)

G06F 40/247 (2020.01)

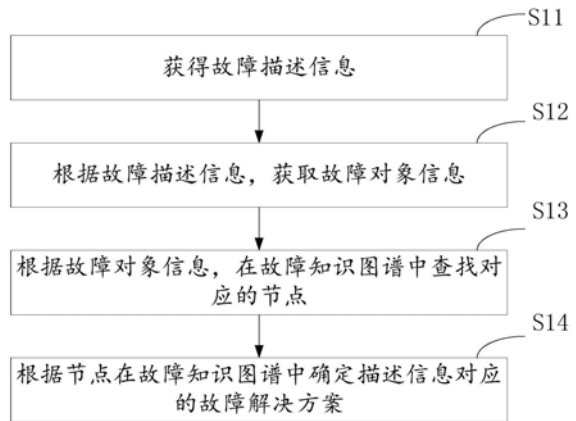
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

故障信息获取方法、装置、设备和计算机存储介质

(57) 摘要

本申请提出一种故障信息获取方法、装置、设备和计算机存储介质。所述方法包括:获得故障描述信息;根据所述故障描述信息,获取故障对象信息;根据所述故障对象信息,在故障知识图谱中查找对应的节点;根据所述节点在所述故障知识图谱中确定描述信息对应的故障解决方案。本申请实施例能够使得维修人员或者需要获取故障信息的人员快速查找到故障存在的位置以及故障的解决方案。



1. 一种故障信息获取方法,包括:
  - 获得故障描述信息;
  - 根据所述故障描述信息,获取故障对象信息;
  - 根据所述故障对象信息,在故障知识图谱中查找对应的节点;
  - 根据所述节点在所述故障知识图谱中确定描述信息对应的故障解决方案。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述根据所述故障描述信息,获取故障对象信息,包括:
  - 根据所述故障描述信息,获得故障现象描述语句;
  - 将所述故障现象描述语句中的词语转换为同义词库中的标准词语,得到故障现象标准语句;
  - 获得所述故障现象标准语句中的故障实体;
  - 将所述故障实体作为故障对象信息。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述获得所述故障现象标准语句中的故障实体,包括:
  - 将所述故障现象标准语句进行切词,得到多个分词;
  - 将所述多个分词的自然语言转换为携带自然语言信息的数字标识;
  - 将所述数字标识输入双向循环神经网络,得到故障现象简化信息;
  - 将所述故障现象简化信息输入无向图模型,得到所述故障实体。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,还包括:
  - 获得样本标准语句,所述样本标准语句中的实体分词进行了标记;
  - 将所述样本语句输入待训练双向循环神经网络,得到样本简化信息;
  - 将所述样本简化信息输入待训练无向图模型,得到样本实体;
  - 根据所述样本实体和所述样本标准语句的参考实体,得到优化参数;
  - 根据所述优化参数,优化所述待训练双向循环神经网络和所述待训练无向图模型,得到所述双向循环神经网络和所述无向图模型。
5. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述根据所述故障描述信息和故障对象信息所述节点在所述故障知识图谱中查找描述信息对应的故障解决方案,包括:
  - 在所述故障实体为故障的部件的情况下,根据所述部件确定零部件;获取所述故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据所述故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案;
  - 或,在所述故障实体为故障的零部件的情况下,获取所述故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述根据所述故障描述信息,获取故障对象信息,包括:
  - 获得所述故障描述信息中的故障码;
  - 将所述故障码作为所述故障对象信息。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述故障知识图谱包括用于与所述故障对象信息匹配的节点和相应的边;所述节点包括根节点、第一级子节点、第二级子节点和叶子节点;

所述根节点为车辆的型号、所述第一级子节点为所述车辆的型号的系统、所述第二级子节点为每个所述系统对应的部件、所述叶子节点为所述部件所包括的零部件、所述叶子节点的属性信息中包括所述零部件对应的故障解决方案。

8. 一种故障信息获取装置,包括:

描述信息获得模块,用于获得故障描述信息;

对象模块,用于根据所述故障描述信息,获取故障对象信息;

节点模块,用于根据所述故障对象信息,在故障知识图谱中查找对应的节点;

方案模块,用于根据所述节点在所述故障知识图谱中确定描述信息对应的故障解决方案。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述对象模块包括:

语句单元,用于根据所述故障描述信息,获得故障现象描述语句;

标准语句单元,用于将所述故障现象描述语句中的词语转换为同义词库中的标准词语,得到故障现象标准语句;

实体单元,用于获得所述故障现象标准语句中的故障实体;

实体处理单元,用于将所述故障实体作为故障对象信息。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述获得所述故障现象标准语句中的故障实体,包括:

将所述故障现象标准语句进行切词,得到多个分词;

将所述多个分词的自然语言转换为携带自然语言信息的数字标识;

将所述数字标识输入双向循环神经网络,得到故障现象简化信息;

将所述故障现象简化信息输入无向图模型,得到所述故障实体。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中,还包括:

获得样本标准语句,所述样本标准语句中的实体分词进行了标记;

将所述样本语句输入待训练双向循环神经网络,得到样本简化信息;

将所述样本简化信息输入待训练无向图模型,得到样本实体;

根据所述样本实体和所述样本标准语句的参考实体,得到优化参数;

根据所述优化参数,优化所述待训练双向循环神经网络和所述待训练无向图模型,得到所述双向循环神经网络和所述无向图模型。

12. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述根据所述故障描述信息和故障对象信息所述节点在所述故障知识图谱中查找描述信息对应的故障解决方案,包括:

在所述故障实体为故障的部件的情况下,根据所述部件确定零部件;获取所述故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据所述故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案;

或,在所述故障实体为故障的零部件的情况下,获取所述故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案。

13. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述根据所述故障描述信息,获取故障对象信息,包括:

获得所述故障描述信息中的故障码;

将所述故障码作为所述故障对象信息。

14. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述故障知识图谱包括用于与所述故障对象信息匹配的节点和相应的边;所述节点包括根节点、第一级子节点、第二级子节点和叶子节点;所述根节点为车辆的型号、所述第一级子节点为所述车辆的型号的系统、所述第二级子节点为每个所述系统对应的部件、所述叶子节点为所述部件所包括的零部件、所述叶子节点的属性信息中包括所述零部件对应的故障解决方案。

15. 一种故障信息获取设备,其特征在于,包括:处理器和存储器,所述存储器中存储指令,所述指令由处理器加载并执行,以实现如权利要求1至7中任一项所述的方法。

16. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质内存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一项所述的方法。

## 故障信息获取方法、装置、设备和计算机存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及计算机领域,尤其涉及一种故障信息获取方法、装置、设备和计算机存储介质。

### 背景技术

[0002] 故障检测,是采用各种诊断、检查手段和方法,检测系统和设备是否存在故障的过程。在确定设备或系统存在故障后,需要进一步采用一定的专业方法对故障发生的位置进行定位,以便对设备或系统进行维修。

[0003] 一般情况下,设备和系统的拥有者或使用者不具备故障检测的能力,例如,车辆。随着车辆越来越普及,车辆故障检测和维修成为了一项专门的行业。检测车辆故障过程要耗费一定的时间及人力,并且检测过程会受检测者的阅历和主观思维所影响,其中存在着一些不准确性及漏检等现象,并且相对于维修人员的资历要求也比较高。

### 发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种故障信息获取方法、装置、设备和计算机存储介质,以解决相关技术存在的问题,技术方案如下:

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种故障信息获取方法,包括:

[0006] 获得故障描述信息;

[0007] 根据故障描述信息,获取故障对象信息;

[0008] 根据故障对象信息,在故障知识图谱中查找对应的节点;

[0009] 根据节点在故障知识图谱中确定描述信息对应的故障解决方案。

[0010] 在一种实施方式中,根据故障描述信息,获取故障对象信息,包括:

[0011] 根据故障描述信息,获得故障现象描述语句;

[0012] 将故障现象描述语句中的词语转换为同义词库中的标准词语,得到故障现象标准语句;

[0013] 获得故障现象标准语句中的故障实体;

[0014] 将故障实体作为故障对象信息。

[0015] 在一种实施方式中,获得故障现象标准语句中的故障实体,包括:

[0016] 将故障现象标准语句进行切词,得到多个分词;

[0017] 将多个分词的自然语言转换为携带自然语言信息的数字标识;

[0018] 将数字标识输入双向循环神经网络,得到故障现象简化信息;

[0019] 将故障现象简化信息输入无向图模型,得到故障实体。

[0020] 在一种实施方式中,故障信息获取方法还包括:

[0021] 获得样本标准语句,样本标准语句中的实体分词进行了标记;

[0022] 将样本语句输入待训练双向循环神经网络,得到样本简化信息;

[0023] 将样本简化信息输入待训练无向图模型,得到样本实体;

- [0024] 根据样本实体和样本标准语句的参考实体,得到优化参数;
- [0025] 根据优化参数,优化待训练双向循环神经网络和待训练无向图模型,得到双向循环神经网络和无向图模型。
- [0026] 在一种实施方式中,根据故障描述信息和故障对象信息节点在故障知识图谱中查找描述信息对应的故障解决方案,包括:
- [0027] 在故障实体为故障的部件的情况下,根据部件确定零部件;获取故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案;
- [0028] 或,在故障实体为故障的零部件的情况下,获取故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案。
- [0029] 在一种实施方式中,根据故障描述信息,获取故障对象信息,包括:
- [0030] 获得故障描述信息中的故障码;
- [0031] 将故障码作为故障对象信息。
- [0032] 在一种实施方式中,故障知识图谱包括用于与故障对象信息匹配的节点和相应的边;节点包括根节点、第一级子节点、第二级子节点和叶子节点;根节点为车辆的型号、第一级子节点为车辆的型号的系统、第二级子节点为每个系统对应的部件、叶子节点为部件所包括的零部件、叶子节点的属性信息中包括零部件对应的故障解决方案。
- [0033] 第二方面,本申请实施例提供了一种故障信息获取装置,包括:
- [0034] 描述信息获得模块,用于获得故障描述信息;
- [0035] 对象模块,用于根据故障描述信息,获取故障对象信息;
- [0036] 节点模块,用于根据故障对象信息,在故障知识图谱中查找对应的节点;
- [0037] 方案模块,用于根据节点在故障知识图谱中确定描述信息对应的故障解决方案。
- [0038] 在一种实施方式中,对象模块包括:
- [0039] 语句单元,用于根据故障描述信息,获得故障现象描述语句;
- [0040] 标准语句单元,用于将故障现象描述语句中的词语转换为同义词库中的标准词语,得到故障现象标准语句;
- [0041] 实体单元,用于获得故障现象标准语句中的故障实体;
- [0042] 实体处理单元,用于将故障实体作为故障对象信息。
- [0043] 在一种实施方式中,获得故障现象标准语句中的故障实体,包括:
- [0044] 将故障现象标准语句进行切词,得到多个分词;
- [0045] 将多个分词的自然语言转换为携带自然语言信息的数字标识;
- [0046] 将数字标识输入双向循环神经网络,得到故障现象简化信息;
- [0047] 将故障现象简化信息输入无向图模型,得到故障实体。
- [0048] 在一种实施方式中,故障信息获取装置还包括:
- [0049] 获得样本标准语句,样本标准语句中的实体分词进行了标记;
- [0050] 将样本语句输入待训练双向循环神经网络,得到样本简化信息;
- [0051] 将样本简化信息输入待训练无向图模型,得到样本实体;
- [0052] 根据样本实体和样本标准语句的参考实体,得到优化参数;

[0053] 根据优化参数,优化待训练双向循环神经网络和待训练无向图模型,得到双向循环神经网络和无向图模型。

[0054] 在一种实施方式中,根据故障描述信息和故障对象信息节点在故障知识图谱中查找描述信息对应的故障解决方案,包括:

[0055] 在故障实体为故障的部件的情况下,根据部件确定零部件;获取故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案;

[0056] 或,在故障实体为故障的零部件的情况下,获取故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案。

[0057] 在一种实施方式中,根据故障描述信息,获取故障对象信息,包括:

[0058] 获得故障描述信息中的故障码;

[0059] 将故障码作为故障对象信息。

[0060] 在一种实施方式中,故障知识图谱包括用于与故障对象信息匹配的节点和相应的边;节点包括根节点、第一级子节点、第二级子节点和叶子节点;根节点为车辆的型号、第一级子节点为车辆的型号的系统、第二级子节点为每个系统对应的部件、叶子节点为部件所包括的零部件、叶子节点的属性信息中包括零部件对应的故障解决方案。

[0061] 第三方面,本申请实施例提供了一种故障信息获取设备,该装置包括:存储器和处理器。其中,该该存储器和该处理器通过内部连接通路互相通信,该存储器用于存储指令,该处理器用于执行该存储器存储的指令,并且当该处理器执行该存储器存储的指令时,使得该处理器执行上述各方面任一种实施方式中的方法。

[0062] 第四方面,本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质存储计算机程序,当计算机程序在计算机上运行时,上述各方面任一种实施方式中的方法被执行。

[0063] 上述技术方案中的优点或有益效果至少包括:能够根据故障描述信息,查找故障对象,然后根据故障对象在故障知识图谱中对应的节点,获取描述信息对应的故障解决方案,从而降低了对维修人员的专业性的要求,能够缩短对设备故障检测和定位的时间,同时有助于需要维修设备的人员尽快找到故障的解决方案。

[0064] 上述概述仅仅是为了说明书的目的,并不意图以任何方式进行限制。除上述描述的示意性的方面、实施方式和特征之外,通过参考附图和以下的详细描述,本申请进一步的方面、实施方式和特征将会是容易明白的。

## 附图说明

[0065] 在附图中,除非另外规定,否则贯穿多个附图相同的附图标记表示相同或相似的部件或元素。这些附图不一定是按照比例绘制的。应该理解,这些附图仅描绘了根据本申请公开的一些实施方式,而不应将其视为是对本申请范围的限制。

[0066] 图1为本申请实施例提供的故障信息获取方法流程示意图;

[0067] 图2为本申请另一实施例提供的故障信息获取方法所包含的步骤示意图;

[0068] 图3为本申请另一实施例提供的故障知识图谱示意图;

- [0069] 图4为本申请另一实施例提供的故障信息获取方法示意图；
- [0070] 图5为本申请另一实施例提供的故障信息获取方法所包含的步骤示意图；
- [0071] 图6为本申请另一实施例的信息处理示意图；
- [0072] 图7为本申请一示例应用于车辆时的体系示意图；
- [0073] 图8为本申请另一实施例的故障信息处理装置示意图；
- [0074] 图9为本申请另一实施例的故障信息处理设备主要组成结构示意图。

### 具体实施方式

[0075] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本申请的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0076] 图1示出根据本申请一实施例的故障信息获取方法的流程图。如图1所示,该故障信息获取方法可以包括:

- [0077] 步骤S11:获得故障描述信息;
- [0078] 步骤S12:根据故障描述信息,获取故障对象信息;
- [0079] 步骤S13:根据故障对象信息,在故障知识图谱中查找对应的节点;
- [0080] 步骤S14:根据节点在故障知识图谱中确定描述信息对应的故障解决方案。

[0081] 本实施例中,故障描述信息可以是维修人员或者需要故障检测的人员通过自然语言对故障现象进行描述的信息。在维修人员或者需要故障检测的人员知晓具体的故障码的情况下,故障描述信息还可以是故障码。

[0082] 故障对象信息可以是故障描述信息中包含的发生故障的具体位置信息。

[0083] 故障知识图谱可以是可能发生故障的位置作为节点、将对应的解决方案作为节点属性构成的知识图谱。

[0084] 本实施例可以应用于多种设备,例如车辆。当本申请实施例应用于车辆时,故障知识图谱可以根据车辆厂家提供的车辆可能的故障状况以及对应的解决方案生成。故障知识图谱可以以车辆型号作为根节点、以车辆的系统、部件和零部件作为孩子节点。节点可以在故障知识图谱中对应记录节点的属性信息,比如节点对应的零部件出现故障的故障现象、故障码以及节点对应的零部件的型号、参数、材质等,便于在零部件需要更换时,向维修人员或者需要获取故障信息的人员提供更换零部件所需要的信息。再如,属性信息还可以包括节点对应的部件的型号、参数、材质等。

[0085] 本实施例中,根据节点在故障知识图谱中确定描述信息对应的故障解决方案,可以包括根据节点在故障知识图谱中确定描述信息对应的故障原因、故障的零部件、故障的零部件所属的部件以及故障解决方案。

[0086] 本申请实施例中,能够根据故障描述信息,查找故障对象,然后根据故障对象在故障知识图谱中对应的节点,获取描述信息对应的故障解决方案,从而降低了对维修人员的专业性的要求,能够缩短对设备故障检测和定位的时间,同时有助于需要维修设备的人员尽快找到故障的解决方案。

[0087] 在一种实施方式中,根据故障描述信息,获取故障对象信息,包括:

[0088] 根据故障描述信息,获得故障现象描述语句;



- [0089] 将故障现象描述语句中的词语转换为同义词库中的标准词语,得到故障现象标准语句;
- [0090] 获得故障现象标准语句中的故障实体;
- [0091] 将故障实体作为故障对象信息。
- [0092] 本实施例中,故障现象描述语句可以是描述故障具体情况的自然语句,比如,当本实施例应用于车辆故障的检测时,故障现象描述语句可以是“发动机短时间之内发热”等等。
- [0093] 由于不同人员对故障的部件和零部件、以及同样的故障现象描述方式和使用的词语可能不同,因此,为了从丰富多样的语言信息中,获取出可识别的信息,需要将故障描述语句进行统一化。具体可通过构建上述同义词库,将故障现象描述语句中的非标准词语替换成标准词语,比如,当本实施例应用于车辆故障的检测时,词语转换可以是将“车胎”替换成“轮胎”,“前玻璃”替换成“挡风玻璃”等。
- [0094] 本实施例中,故障实体可以是出现故障的系统、部件、零部件等。
- [0095] 在一种实施方式中,获得故障现象标准语句中的故障实体,包括:
- [0096] 将故障现象标准语句进行切词,得到多个分词;
- [0097] 将多个分词的自然语言转换为携带自然语言信息的数字标识;
- [0098] 将数字标识输入双向循环神经网络,得到故障现象简化信息;
- [0099] 将故障现象简化信息输入无向图模型,得到故障实体。
- [0100] 本实施例中,将多个分词的自然语言转换为携带自然语言信息的数字标识,可以是将自然语言的分词转换为词向量。
- [0101] 可以在模型内部对数字标识进行拼接,得到语句向量。
- [0102] 在一种实施方式中,如图2所示故障信息获取方法还包括:
- [0103] 步骤S21:获得样本标准语句,样本标准语句中的实体分词进行了标记;
- [0104] 步骤S22:将样本语句输入待训练双向循环神经网络,得到样本简化信息;
- [0105] 步骤S23:将样本简化信息输入待训练无向图模型,得到样本实体;
- [0106] 步骤S24:根据样本实体和样本标准语句的参考实体,得到优化参数;
- [0107] 步骤S25:根据优化参数,优化待训练双向循环神经网络和待训练无向图模型,得到双向循环神经网络和无向图模型。
- [0108] 在一种实施方式中,根据故障描述信息和故障对象信息节点在故障知识图谱中查找对应的故障解决方案,包括:
- [0109] 在故障实体为故障的部件的情况下,根据部件确定零部件;获取故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找对应的故障解决方案;
- [0110] 或,在故障实体为故障的零部件的情况下,获取故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找对应的故障解决方案。
- [0111] 在本实施例中,在故障实体为故障的部件的情况下,根据故障的部件,获得部件包括的零部件,向维修人员或者需要维修设备的人员呈现零部件的标准参数,使得维修人员或者需要维修设备的人员能够根据标准参数和零部件实际的故障情况判断具体出现故障的零部件,从而发送零部件的选择命令。

[0112] 在本申请实施例中,故障知识图谱中的最小单位可以是设备或者系统的零部件,因此,在知道出现故障的零部件的情况下,就能够通过故障知识图谱获得故障解决方案。

[0113] 在一种实施方式中,根据故障描述信息,获取故障对象信息,包括:

[0114] 获得故障描述信息中的故障码;

[0115] 将故障码作为故障对象信息。

[0116] 对于经验比较丰富的维修人员,可能能够根据设备的故障具体情况,得知故障码,在得知故障码的情况下,能够根据故障码在故障知识图谱中查询到故障的具体解决方案。

[0117] 在一种实施方式中,故障知识图谱包括用于与故障对象信息匹配的节点和相应的边;节点包括根节点、第一级子节点、第二级子节点和叶子节点;根节点为车辆的型号、第一级子节点为车辆的型号的系统、第二级子节点为每个系统对应的部件、叶子节点为部件所包括的零部件、叶子节点的属性信息中包括零部件对应的故障解决方案。

[0118] 在本申请一种具体示例中,故障知识图谱如图3所示,包括根节点31、第一级子节点32、第二级子节点33,以及叶子节点34,叶子节点34为第二级子节点33的子节点。根节点31可以为设备型号,第一级子节点32可以为设备的系统,第二级子节点33可以为设备的部件,系统包括至少一个部件。例如,当本申请实施例应用于车辆时,动力系统至少包括发动机、油门等等。第二级子节点33的叶子节点34为第二级子节点33所包括的零部件。

[0119] 在查找故障时,根据故障描述信息,提取出故障对象信息,然后根据故障对象信息,在知识图谱中正向推导,查找故障的部件或零部件,最终查找到故障的零部件,然后在故障知识图谱中查找到零部件对应的解决方案。

[0120] 在本申请实施例中,故障解决方案作为零部件对应的属性信息进行记录存储,每个零部件出现故障后对应至少一种故障解决方案,即在该零部件出现故障时的解决方案。

[0121] 本申请实施例应用于车辆维修服务提供方时,通过少量的维修人员即可将店内所有车辆的故障都排查得到,大程度节约了维修点维修的时长进而提高维修效率。故障寻找更全面更客观,可有效避免维修人员通过个人经验主观判断所导致的检修、维修失误的问题。

[0122] 在故障维修方面,可通过故障知识图谱自动确定故障对象,对于维修而言有一定的参考作用。系统可同时通过故障知识图谱还可以查询到故障解决方案,解决方案是针对于部件中的零部件来推荐的故障解决方案,最大限度的保障“动小不动大”,以最小的维修成本解决问题进而减少维修时长。

[0123] 在一种实施方式中,故障信息获取方法可以应用于车辆故障信息的获取,如图4所示,包括:

[0124] 步骤S41:提取车辆主机厂提供的原始数据(适合各种车型故障码及故障现象数据采集标准),采集标准化的数据输入源。

[0125] 步骤S42:拆解原始数据中,同车型下各个系统、部件以及零部件的属性、编号等特征,同时获得故障解决方案,用于构建知识图谱。

[0126] 步骤S43:匹配同车型下的部件与故障码、故障零部件之间的联系。

[0127] 步骤S44:匹配同车型下的故障部件、故障零部件对应的解决方案。

[0128] 步骤S45:使用故障知识图谱进行故障描述信息的处理,以及故障解决方案的获取。

[0129] 在一种实施方式中,步骤S42可以包括如图5所示的流程:

[0130] S51:拆解同一型号下设备的所有系统及部件、零部件,在Neo4J图形数据库中采用Match(匹配)子句创建语句构建节点。

[0131] S52:采用Match子句创建语句语言建立型号、系统、部件、零部件之间的关系。从型号对应的节点向后衍生,构成设备的所有系统;从系统对应的节点向后衍生,构成各个系统包括的部件;从部件对应的节点向后衍生,构成部件包括的所有小型零部件。

[0132] 在一种实施方式中,步骤S43具体可以包括:对于结构化数据直接获取故障现象并通过故障现象获得部件、零部件和故障码之间的关系,对于非结构化数据采用NER(Named Entity Recognition,命名实体识别)模型识别自然语言中的设备系统、部件、零部件的实体名称并获得部件、零部件和故障码之间的关系。在故障知识图谱中增添不同部件、零部件以及故障码等属性信息时,构建部件或零部件对应的节点,通过节点与故障码之间相关联行将故障现象拼接至部件、零部件对应的节点后,使用Match语句依据标签类别进行建立两者的关系。

[0133] 本实施例中,通过Match语句可以实现对故障知识图谱的增删查改等操作。

[0134] 对于结构化数据直接获取故障现象并通过故障现象获得部件、零部件和故障码之间的关系,对于非结构化数据采用NER(Named Entity Recognition,命名实体识别)模型识别自然语言中的设备系统、部件、零部件的实体名称并获得部件、零部件和故障码之间的关系时,执行下述各操作:

[0135] 构建同义词词库,进行替换词语达到知识消歧效果;

[0136] 采集故障现象特征,对该特征进行标准化处理,保留简短语句概括故障现象的自然语言,对其进行标签标记;模型输入时输入X为自然语句,Y为该句话的实体;

[0137] 对于Y故障实体的标签采用多分类机制,如损坏类,失效类,缺少类等;

[0138] 对于X自然语句,在输入模型后先修改Jieba(结巴)词库对自然语言进行切词,将故障现象切分为一个词语,并剔除停用词,再采用word2vec(词语转换为向量)预训练模型将自然语言转换为词向量;

[0139] 将训练好的词向量与标签输入待训练的Bi-LSTM+CRF(双向长短期记忆神经网络和条件随机场算法结合的模型)模型,进行模型训练,使得训练好的模型能够查找多种分类的故障现象和实体,其中,Bi-LSTM+CRF为前述NER模型。

[0140] 本申请实施例中,Jieba词库可以实现自然语言的切词,剔除语句中的一些停用词(无意义的语气词),如:将“汽车的发动机损坏”切分成[‘汽车’,‘发动机’,‘损坏’]。

[0141] 本申请实施例采用word2vec将自然语言转换为数字标识,转换后可保留自然语言信息。

[0142] 本申请实施例使用Bi-LSTM+CRF模型提取自然语言中的故障现象和实体,其中,Bi-LSTM在处理语句时,会考虑当前时刻的词语之前的情况与之后的情况,对处理自然语言有显著效果。如:“我的汽车大概率是发动机有问题,导致无法加速,有时候还会熄火,小概率是汽车没油了”通过Bi-LSTM考虑整体话术进行语言分析,能够得到两个故障实体,大概率的减少误差。通过CRF(也可称为无向图模型),可以对Bi-LSTM输出的隐状态进行分析,将隐状态转换为实体词语。

[0143] 查找故障解决方案时,具体可以包括采用故障知识图谱进行正向推导和反向推导

的过程。

[0144] 其中,正向推导包括:对输入的自然语言进行实体识别,提取出需要查询的实体及现象。若输入的自然语言中并未直接包含实体名称,则可通过模型进行预测,从自然语言中提取出实体名称;若输入的自然语言中直接包含所需实体,则可不通过模型进行预测。利用Match语句进行查询,在查询语句中加入设备型号、故障码、故障现象当作唯一索引键(Key)值进行检索发生故障的部件、零部件,并返回该部件、零部件对应的故障解决方案。

[0145] 反向推导过程包括:利用车型号与故障码、故障现象当作唯一索引Key值从现象出发,利用决策树算法或二叉树算法的方式从现象找与之有关系的节点(“关系线寻找”),反向回溯至零部件/部件返回零部件/部件的属性中记录的故障原因,若故障码指向零部件,可推理零部件所属的部件也遭受损坏,同理可推知收到损坏的系统、需要更换零部件的型号等等。

[0146] 如图6所示,在本申请另一示例中,提取出获取的原始数据61中的车辆型号、部件、零部件,现象和故障码,以及故障解决方案,采用Match语句创建故障知识图谱63中的节点和节点的属性。对于待训练NER模型,将携带车辆型号、部件、零部件、现象和故障码的训练样本输入待训练模型,进行模型训练。对于包含非结构化数据组成的训练样本,采用词库62进行词语替换,将标准词的近义词替换为标准词。然后将训练样本进行Jieba切词以及word2vec词向量转换,然后对NER模型进行训练。维修人员或者需要获取故障信息的人员输入故障描述信息,提取故障描述信息的故障现象描述语句,采用词库62进行词语替换,将标准词的近义词替换为标准词。然后将转换后的故障现象描述语句进行Jieba切词以及word2vec词向量转换,然后根据转换后的结果,采用Match语句在故障知识图谱63进行故障对象的确定以及故障解决方案的查找。

[0147] 需要说明的是,尽管以图1-图6作为示例介绍了故障信息获取方法如上,但本领域技术人员能够理解,本申请应不限于此。事实上,用户完全可根据个人喜好和/或实际应用场景灵活设定方法执行步骤以及故障知识图谱的具体形式,只要能够实现本申请实施例的目的即可。

[0148] 这样,通过对故障描述信息进行处理并在故障知识图谱中查找故障对象和故障解决方案,根据本申请上述实施例能够提高故障查找速度和故障解决速度。

[0149] 本申请一种示例中,故障信息获取方法的应用车辆场景,如图7所示,包括数据输入层71、数据处理层72、模型构建层73、图谱输出层74和输出获取层75。其中,数据输入层71获取构建图谱输入数据和客户使用数据,其中,构建图谱输入数据用于构建故障知识图谱,可以包括车辆原厂的数据,具体可以包括:车系车型VIN(Vehicle Identification Number,或车架号码)数据、部件或零部件图号、部件或零部件价格、部件或零部件材料型号、DTC(Diagnostic Trouble Code,诊断故障编码)故障码、故障现象描述、故障建议、维修方案、维修数据、维修价格,以及其它补充数据或者补充的故障等级数据。客户使用输入数据可以包括:车系车型VIN数据、DTC故障码、故障现象描述。

[0150] 构建图谱输入数据首先经过同义词库进行知识消歧,经过Jieba切词、word2vec转换为数字标识之后,由Ner实体识别模型进行命名实体识别,然后采用Neo4J的Match语句构建实体之间的关系、实体和故障码之间的关系、实体和故障现象描述之间的关系、以及实体和故障解决方案之间的关系,最终创建故障知识图谱库,即故障知识图谱。

[0151] 客户使用输入数据首先经过同义词库进行知识消歧,经过Jieba切词、word2vec转换为数字标识之后,由Ner实体识别模型进行命名实体识别,然后利用故障知识图谱进行查找,获得故障描述现象、故障码、故障的实体中的至少一个对应的故障的解决方案(系统、部件或者零部件)等维修人员需要的信息。

[0152] 本申请实施例还提供一种故障信息获取装置,如图8所示,包括:

[0153] 描述信息获得模块81,用于获得故障描述信息;

[0154] 对象模块82,用于根据故障描述信息,获取故障对象信息;

[0155] 节点模块83,用于根据故障对象信息,在故障知识图谱中查找对应的节点;

[0156] 方案模块84,用于根据节点在故障知识图谱中确定描述信息对应的故障解决方案。

[0157] 在一种实施方式中,对象模块包括:

[0158] 语句单元,用于根据故障描述信息,获得故障现象描述语句;

[0159] 标准语句单元,用于将故障现象描述语句中的词语转换为同义词库中的标准词语,得到故障现象标准语句;

[0160] 实体单元,用于获得故障现象标准语句中的故障实体;

[0161] 实体处理单元,用于将故障实体作为故障对象信息。

[0162] 在一种实施方式中,获得故障现象标准语句中的故障实体,包括:

[0163] 将故障现象标准语句进行切词,得到多个分词;

[0164] 将多个分词的自然语言转换为携带自然语言信息的数字标识;

[0165] 将数字标识输入双向循环神经网络,得到故障现象简化信息;

[0166] 将故障现象简化信息输入无向图模型,得到故障实体。

[0167] 在一种实施方式中,故障信息获取装置还包括:

[0168] 获得样本标准语句,样本标准语句中的实体分词进行了标记;

[0169] 将样本语句输入待训练双向循环神经网络,得到样本简化信息;

[0170] 将样本简化信息输入待训练无向图模型,得到样本实体;

[0171] 根据样本实体和样本标准语句的参考实体,得到优化参数;

[0172] 根据优化参数,优化待训练双向循环神经网络和待训练无向图模型,得到双向循环神经网络和无向图模型。

[0173] 在一种实施方式中,根据故障描述信息和故障对象信息节点在故障知识图谱中查找描述信息对应的故障解决方案,包括:

[0174] 在故障实体为故障的部件的情况下,根据部件确定零部件;获取故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案;

[0175] 或,在故障实体为故障的零部件的情况下,获取故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点;根据故障的零部件信息在知识图谱中对应的节点,查找描述信息对应的故障解决方案。

[0176] 在一种实施方式中,根据故障描述信息,获取故障对象信息,包括:

[0177] 获得故障描述信息中的故障码;

[0178] 将故障码作为故障对象信息。

[0179] 在一种实施方式中,故障知识图谱包括用于与故障对象信息匹配的节点和相应的边;节点包括根节点、第一级子节点、第二级子节点和叶子节点;根节点为车辆的型号、第一级子节点为车辆的型号的系统、第二级子节点为每个系统对应的部件、叶子节点为部件所包括的零部件、叶子节点的属性信息中包括零部件对应的故障解决方案。

[0180] 发明实施例各装置中的各模块的功能可以参见上述方法中的对应描述,在此不再赘述。

[0181] 图9示出根据本发明一实施例的故障信息获取设备的结构框图。如图9所示,该故障信息获取设备包括:存储器910和处理器920,存储器910内存储有可在处理器920上运行的计算机程序。处理器920执行该计算机程序时实现上述实施例中的故障信息获取方法。存储器910和处理器920的数量可以为一个或多个。

[0182] 该故障信息获取设备还包括:

[0183] 通信接口930,用于与外界设备进行通信,进行数据交互传输。

[0184] 如果存储器910、处理器920和通信接口930独立实现,则存储器910、处理器920和通信接口930可以通过总线相互连接并完成相互间的通信。该总线可以是工业标准体系结构(Industry Standard Architecture,ISA)总线、外部设备互连(Peripheral Component Interconnect,PCI)总线或扩展工业标准体系结构(Extended Industry Standard Architecture,EISA)总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图9中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0185] 可选的,在具体实现上,如果存储器910、处理器920及通信接口930集成在一块芯片上,则存储器910、处理器920及通信接口930可以通过内部接口完成相互间的通信。

[0186] 本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,其存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本申请实施例中提供的方法。

[0187] 本申请实施例还提供了一种芯片,该芯片包括,包括处理器,用于从存储器中调用并运行存储器中存储的指令,使得安装有芯片的通信设备执行本申请实施例提供的方法。

[0188] 本申请实施例还提供了一种芯片,包括:输入接口、输出接口、处理器和存储器,输入接口、输出接口、处理器以及存储器之间通过内部连接通路相连,处理器用于执行存储器中的代码,当代码被执行时,处理器用于执行申请实施例提供的方法。

[0189] 应理解的是,上述处理器可以是中央处理器(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(digital signal processing,DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(fieldprogrammable gate array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者是任何常规的处理器等。值得说明的是,处理器可以是支持进阶精简指令集机器(advanced RISC machines,ARM)架构的处理器。

[0190] 进一步地,可选的,上述存储器可以包括只读存储器和随机存取存储器,还可以包括非易失性随机存取存储器。该存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以包括只读存储器(read-only memory,ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,EEPROM)或闪

存。易失性存储器可以包括随机存取存储器(random access memory, RAM), 其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明, 许多形式的RAM可用。例如, 静态随机存取存储器(static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(dynamic random access memory, DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM, SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM, DR RAM)。

[0191] 在上述实施例中, 可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时, 全部或部分地产生按照本申请的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中, 或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输。

[0192] 在本说明书的描述中, 参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包括于本申请的至少一个实施例或示例中。而且, 描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外, 在不相互矛盾的情况下, 本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0193] 此外, 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此, 限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中, “多个”的含义是两个或两个以上, 除非另有明确具体的限定。

[0194] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为, 表示包括一个或多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分。并且本申请的优选实施方式的范围包括另外的实现, 其中可以不按所示出或讨论的顺序, 包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序, 来执行功能。

[0195] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤, 例如, 可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表, 可以具体实现在任何计算机可读介质中, 以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用, 或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。

[0196] 应理解的是, 本申请的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中, 多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。上述实施例方法的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成, 该程序可以存储于一种计算机可读存储介质中, 该程序在执行时, 包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0197] 此外, 在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中, 也可以是各个单元单独物理存在, 也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模

块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。上述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读存储介质中。该存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0198] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到其各种变化或替换,这些都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。



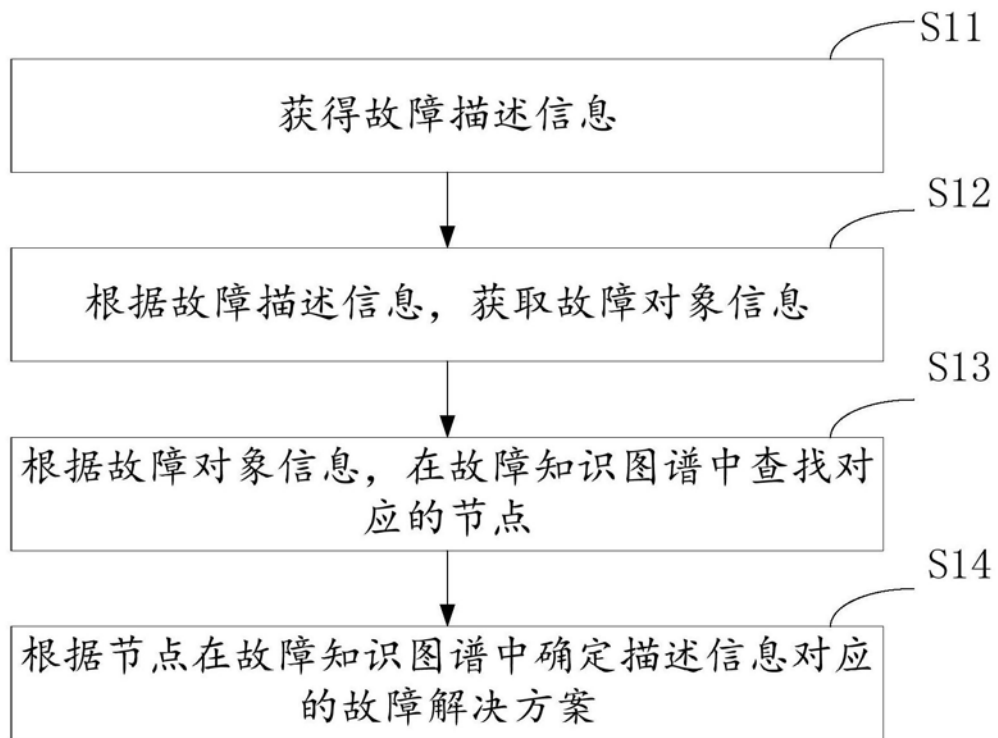


图1



图2

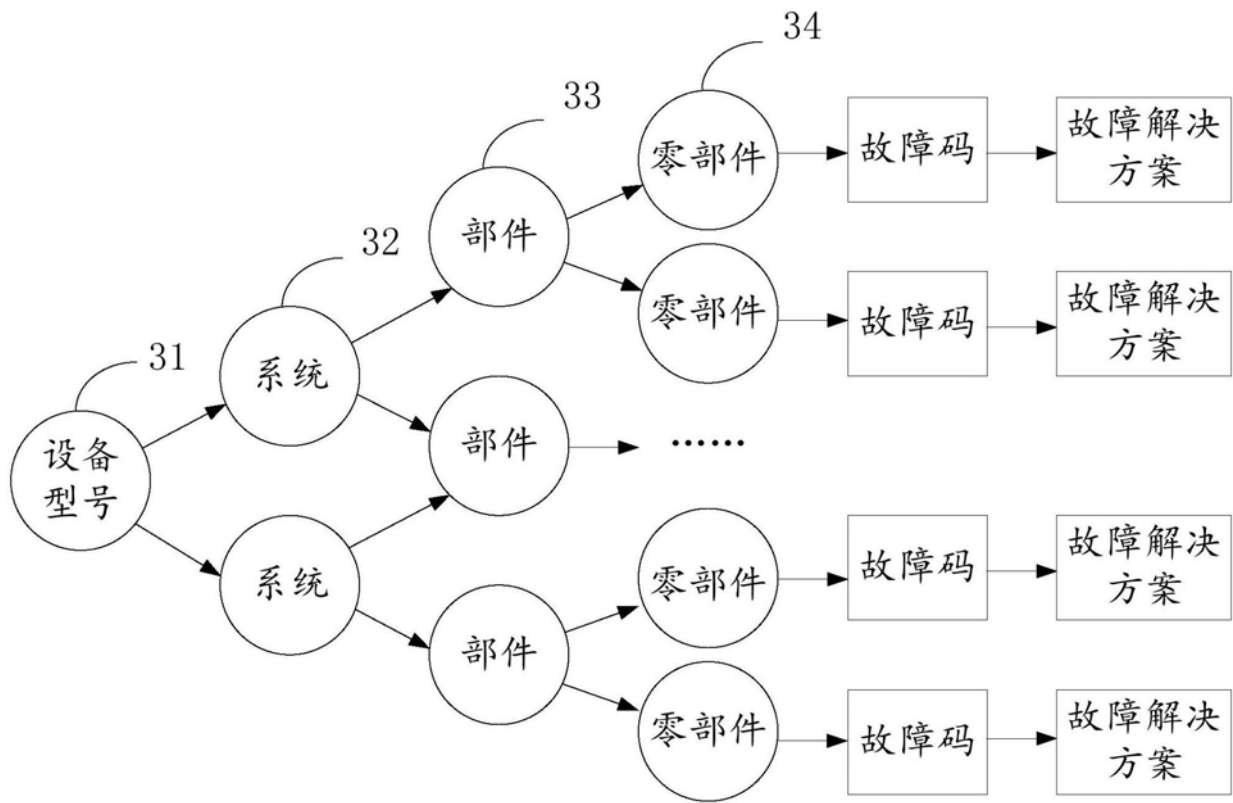


图3

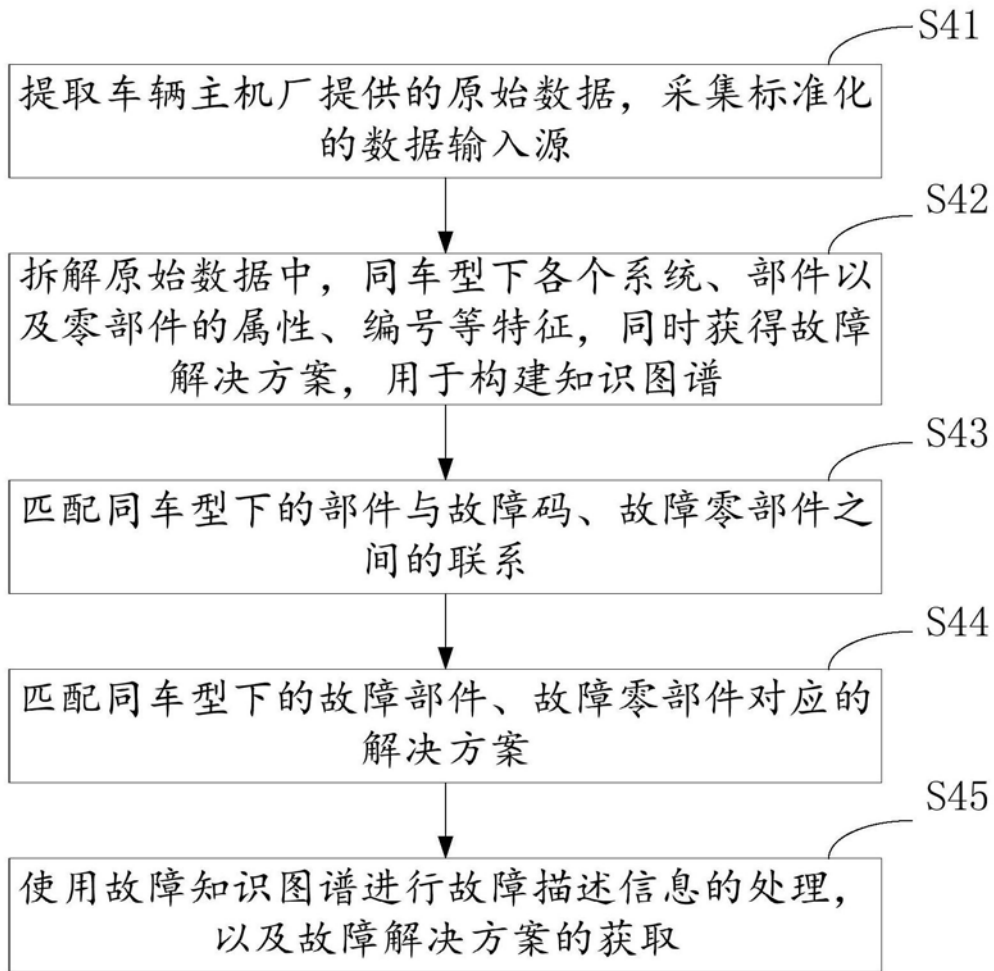


图4

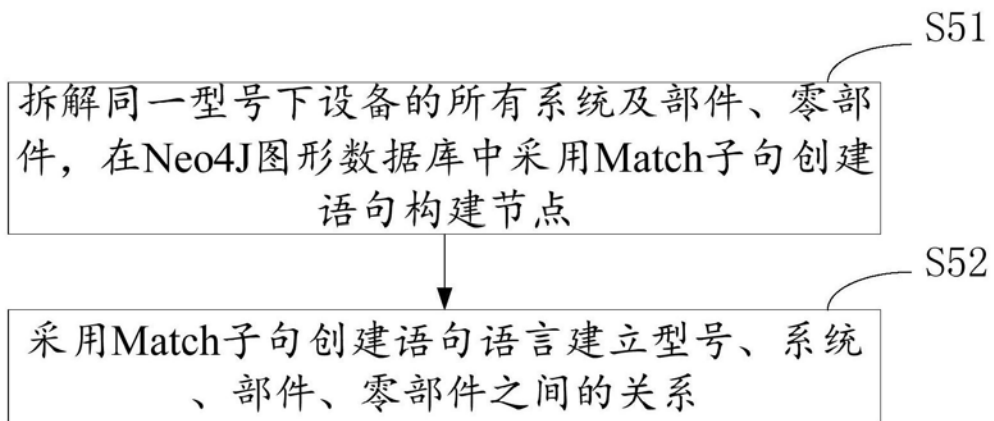


图5

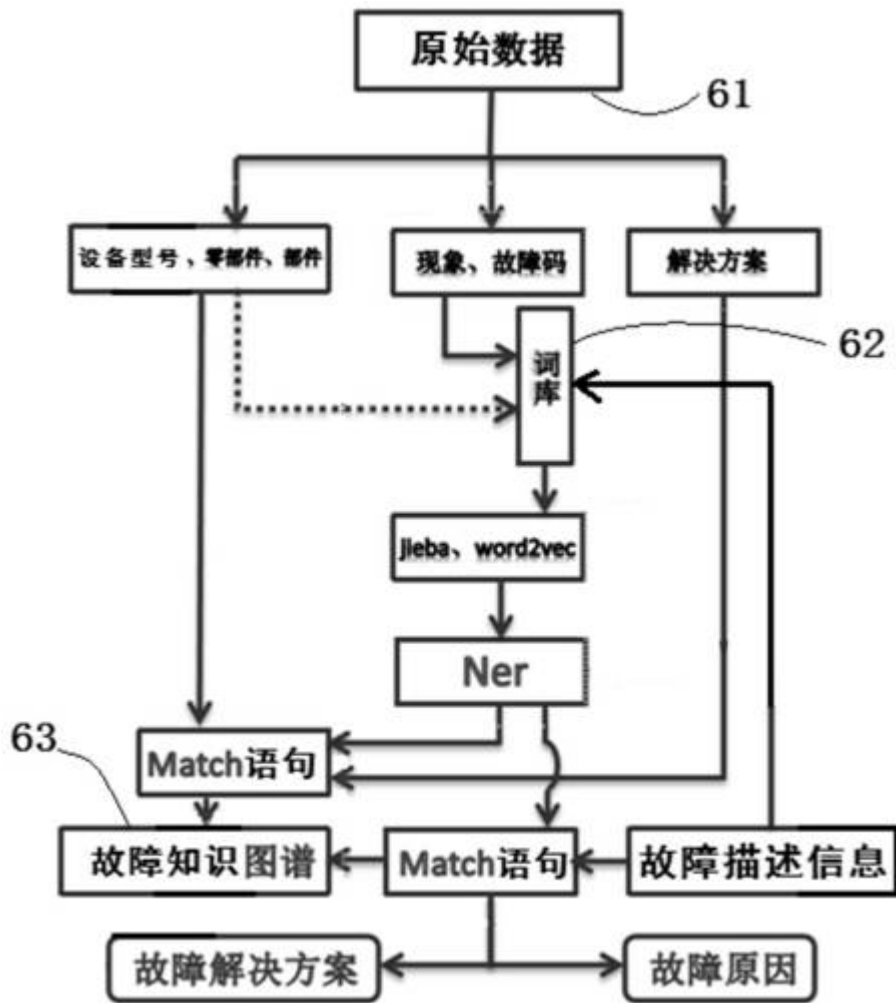


图6

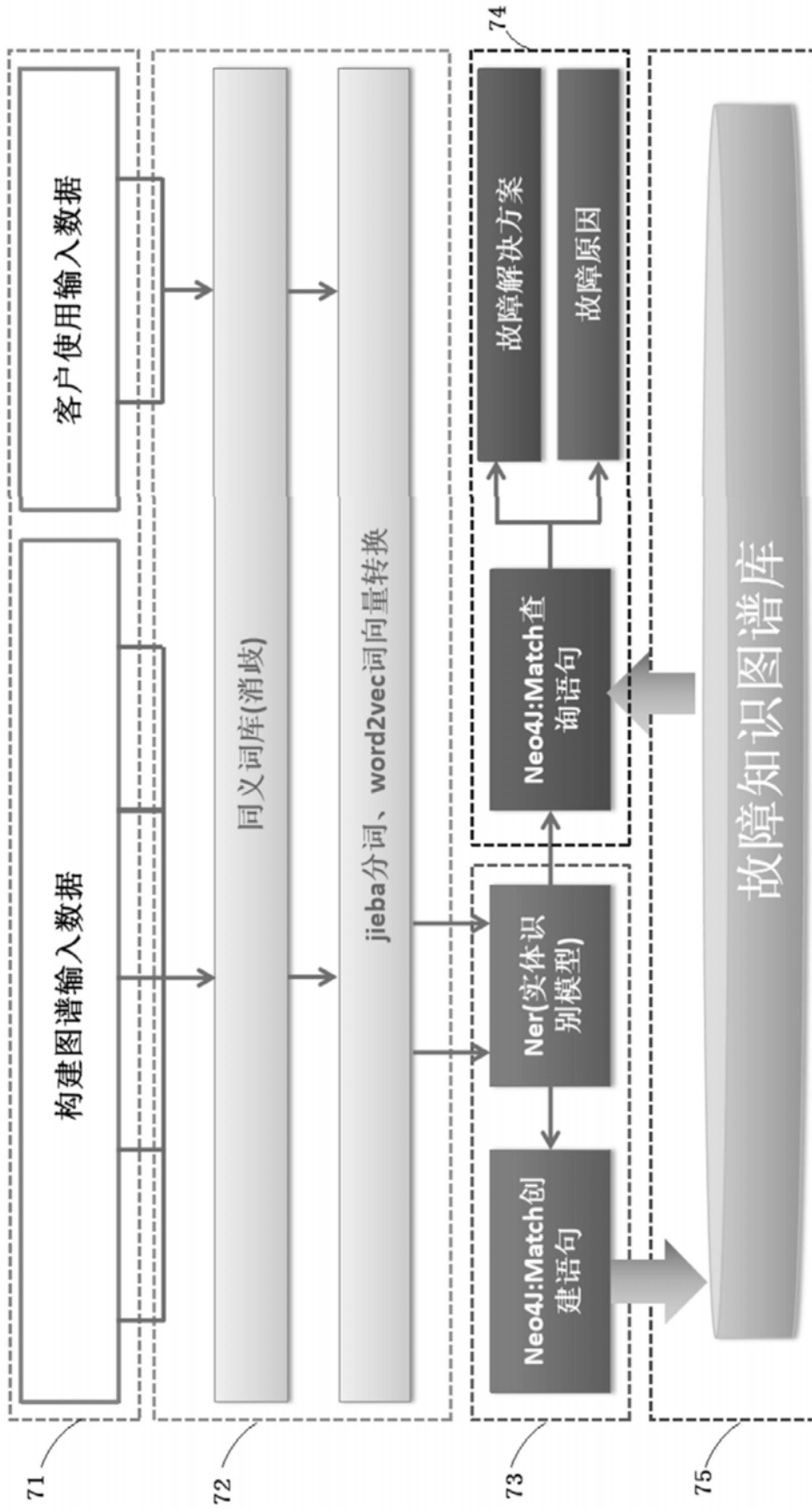


图7

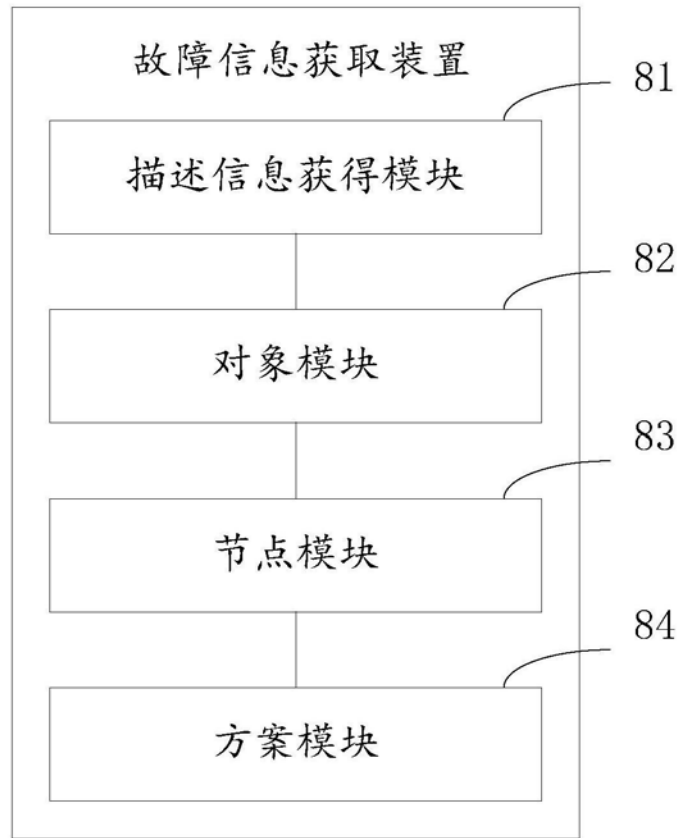


图8

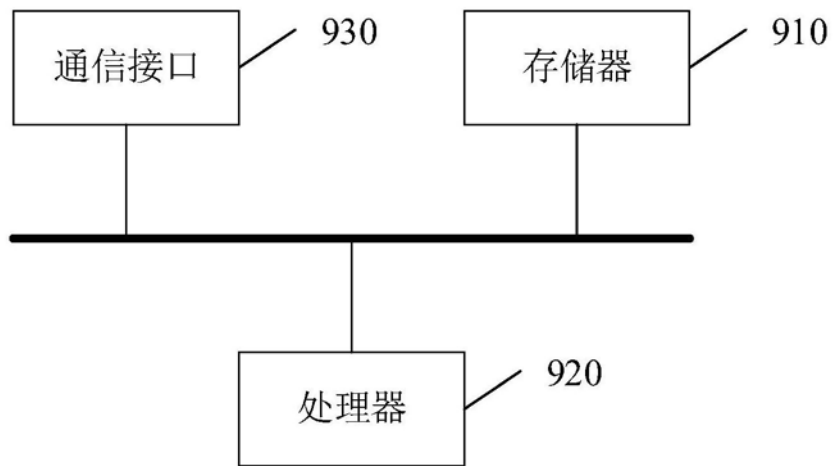


图9